

Nova era da arte do ensino de saúde, da medicina e de suas práticas: aplicações do metaverso

Lúcia Lemos¹

¹ Centro de Pesquisas Sociossemióticas (CPS) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
São Paulo, Brasil

lucialeemos28@hotmail.com/ORCID ID: 0000-0003-1737-0879

Abstract. *When the theme is digital renewal, the metaverse is one of the practices that is rapidly coming. At the sphere of health, the immersive and interactive possibilities can expand horizons in teaching practices or surgical clinical activities. The objective is to elaborate a state of the art on this resource, directed to the education in and for health. As an example, of educating and encourage to deal with health problems, the Dragon Train Project (PTD), an animation that allows children to be able to become heroes, when facing necessary actions in the ambiences of the examination room or the operating room, always with the playful support of the character. For your analysis, the theoretical framework is based on the Theory of Signification. As the conversion of new technologies gains scale, and drives the resources of the metaverse, the area of teaching and practices of medicine should be able to promote personalized services, with values more focused on the problem-solving and experience of the subjects.*

Keywords - metaverse, teaching and medical practices, Semiotics.

Resumo. *Quando a temática é renovação digital, o metaverso é uma das práticas que se avizinha, de maneira rápida. Na esfera da saúde, as possibilidades imersivas e interativas podem expandir horizontes em práticas de ensino ou em atividades clínico cirúrgicas. Objetiva-se elaborar um estado da arte sobre este recurso, direcionado à área da educação em e para a saúde. Como exemplar de educar para e encorajar para o lidar com os problemas de saúde, o Projeto Treina Dragão (PTD), uma animação que possibilita às crianças serem capazes de se transformar em heróis, ao enfrentarem ações necessárias nas ambiências da sala de exames ou do centro cirúrgico, sempre com o apoio lúdico da personagem. Para sua análise, o referencial teórico parte da Teoria da Significação. À medida que a conversão de novas tecnologias ganha escala e impulsiona os recursos do metaverso, a área de ensino e práticas da medicina devem poder promover serviços personalizados, com valores mais focados na resolutividade e experiência dos sujeitos.*

Palavras-chave - metaverso, ensino e práticas médicas, Semiótica.

1. Introdução

O termo metaverso surgiu pela primeira vez na obra de Neal Stephenson, *Snow Crash*, (1992), sobre um jogo virtual. No contemporâneo, designa um mundo em realidade virtual (RV) 3D, cogitada como uma evolução mais física da *internet* (Martini, 2021). De maneira simples, é uma rede de ambientes virtuais ativos, em que as pessoas podem interagir umas com as outras, por intermédio de representações virtuais de si mesmas (avatares) (Hummel, 2021). Em 2021, foi apresentado por Mark Zuckerberg, do *Facebook*, na alteração de nome da rede social para *Meta*, em uma tentativa de aproximar a empresa ao desenvolvimento de um mundo virtual próprio (Martini, 2021).

Apesar do termo ser atribuído à Stephenson, a ideia de um mundo virtual já foi vista, em diversas formas, em caráter de ficção. Películas cinematográficas como *Matrix*, *Tron* e *Ready Player One* são universos célebres, que abordaram o conceito de metaverso em diferentes formas (Martini, 2021). Também, na ficção futurista médica, já se podia supor um “diagnóstico médico instantâneo e à distância” em um instrumento, o *Tricorder*, usado por Leonard McCoy, o médico da nave *Enterprise*, núcleo da franquia *Star Trek* (1968) (Martini, 2021; Hummel, 2021).

A base do conceito de metaverso se constitui na possibilidade da interação entre pessoas e objetos virtuais, em diferentes ambiências, através de tecnologias, como as realidades aumentada (RA) e virtual (RV). Tecnicamente é uma combinação de Realidade Expandida Imersiva (XIR), com *RPG multiplayer online* e várias outras tecnologias inteligentes “embaladas” e propelidas pela *web* de alta *performance* (Shimidt, 2021). Isto é, demanda uma conversão de novas tecnologias, como o 5G, que devem permitir ainda mais transformações no mercado, como um todo (Martini, 2021).

Para que se efetive e ofereça aos seus usuários todas as funcionalidades prometidas, essa realidade imersiva necessita, ainda de alguns avanços. Sete são as camadas que precisam ser conquistadas: 1) *infraestrutura* - a base técnica para que todo processo seja efetivo, como a vel. 5G; 2) *interface humana* – depende da evolução de equipamentos capazes de unir essas duas realidades - óculos RA, *smartphones* e demais tecnologias que conectem a experiência sensorial física com os avatares; 3) *descentralização* - visa eliminar intermediários e democratizar ao máximo essa tecnologia; 4) *computação espacial* – aí se encontram as tecnologias de RV, motores 3D, reconhedores de gestos e demais recursos capazes de desmaterializar objetos, permitindo a interação; 5) *economia de criação* - é esperado que as empresas interessadas em criar produtos para essa interface adiram ao *open source*; 6) *descoberta* – o mercado como um todo e as pessoas reconheçam, de fato, a realidade imersiva e as possibilidades de uso; 7) *experiência* – seu uso de fato - que define a transformação nas experiências atuais, que tendem a se tornar ainda mais acessíveis e práticas (Portal AçoLab, 2022).

A convergência das aplicações do metaverso, RV, RA e realidade expandida (RX), deve oportunizar ganhos efetivos na qualidade e produtividade dos sistemas de saúde, de maneira especial em um momento em que o autocuidado passa a ser de fundamental importância para a humanidade (Shimidt, 2021). Nesse sentido, a Realidade Médica Expandida (MXR), um termo para contextualizar as aplicações de metaverso na área médica, aprimoram o nível de informação que tanto o médico, quanto o paciente, dispõem.

Profissionais se mostram otimistas com as possibilidades de expansão desta nova realidade e como podem auxiliar nas diferentes áreas da saúde: 1) *mental* - em tratamentos que utilizam aspectos variados da RV; 2) *telemedicina* – as consultas *online*

previstas pelo metaverso consistem em coleta de sinais vitais pela *internet* e até óculos que facilitam o diagnóstico e diminuem o tempo clínico; 3) *intervenções cirúrgicas* - uma das maiores expectativas. Avatares, hologramas e até óculos que podem ver, com precisão, todo o sistema cardiovascular, por ex.; 4) *treinamentos* - são inúmeras as possibilidades de capacitação e o aprendizado pode ser mais detalhado e próximo da realidade (Blog do Cpmh, s/d).

Nos últimos anos, técnicas minimamente invasivas e novas tecnologias como robótica, impressão 3D e inteligência artificial (AI), surgiram para otimizar significativamente os tratamentos na área de ortopedia. Se no imaginário dos *boomers*, esses profissionais eram médicos com as mãos sujas de gesso, essas novas gerações já podem vê-los fazendo uso de óculos de RA para treinamento. A especialidade se aproxima do metaverso e deve adquirir mais espaço para explorá-lo no futuro (Arinelli, s/d).

O artigo objetiva elaborar um estado da arte sobre o recurso desse novo mundo virtual, direcionado à área da educação em e para a saúde. Como exemplar para o educar e o encorajar para o como lidar com os problemas de saúde, o *Projeto Treina Dragão (PTD)*. Pensado e desenvolvido como apoio lúdico educativo para crianças que necessitam de atendimento em salas de exames específicos ou em um centro cirúrgico. O referencial teórico para a análise desta animação parte da Teoria de Significação.

1.1.0 que já existe nas diferentes temáticas

Aqui, os sete metaversos mais populares da atualidade:

1) *Axie Infinity (AXS)* - o *game*, mais próximo de uma plataforma, consiste nas criaturas *Axies*, que batalham com outras delas, em um jogo que funciona à base de turnos; 2) *CryptoVoxels* – considerado como um dos menores metaversos, seu mundo virtual é empregado em eventos sociais, como *shows* e desfiles de moda. Sua base de usuários formam uma comunidade para criação e uso de *tokens* não fungíveis (*NFTs*) de vestuário para seus avatares; 3) *Decentraland* – realiza a versão digital do torneio de tênis *Australian Open*. Bem como cria réplicas virtuais de redes e lojas, tais como *Sotheby's* e *Samsung*; 4) *Roblox* – a plataforma, fundada em 2006, possibilita que usuários interajam entre si, criem mundos virtuais e joguem juntos. O metaverso proposto é o único que não foi desenvolvido em tecnologia *blockchain* (livro contábil compartilhado e imutável, usado para registrar transações de moeda virtual, rastrear ativos e aumentar a confiança do mercado); 5) *The Sandbox (SAND)* - enfatiza a mesclagem de missões no jogo e em eventos sociais. Bem como a venda de lotes de terra virtuais, por valores altíssimos; 6) *Somnium Space* - um dos poucos que enfatiza *RV* - a empresa desenvolveu seus próprios óculos e o *Tesla Suits* (trajes que possibilitam ter a sensação da *RV*, para completar a imersão virtual em museus; 7) *Star Atlas* - com temática de espaço, possui gráficos visuais sofisticados (Martini, 2021).

Na esfera de saúde - Em 2019, no *Hospital Clinic*, de Barcelona, foi realizada a 1ª cirurgia com telementoria via *5G*, por uma equipe de cinco médicos e dois anestesistas. Eles realizaram a retirada de um tumor do intestino, com o auxílio remoto de um especialista em cirurgia gastrointestinal, que estava em um auditório do *MWC19*. Por um *laptop*, em tempo real, ele conduziu, por áudio e desenhou sobre a tela, quais procedimentos seriam feitos. Também, entre uma orientação e outra, moderou um painel de discussão sobre essa nova experiência (Paiva, 2019).

Em junho de 2020, neurocirurgiões da *Johns Hopkins University School of Medicine* realizaram as primeiras cirurgias com *RA*. Os médicos inseriram seis parafusos na coluna vertebral do paciente, usando um *VR-headset* com visor transparente, que projetava as imagens da anatomia interna do paciente, com base em tomografias (Shimidt, 2021).

O *Real-time Mixed Reality Teleconsultation for Intensive Care Units in Pandemic Situations* - Projeto *Artekmed* (2021) demonstrou como um sistema de teleconsulta, com especialistas em modo remoto, imersos em uma plataforma de *RA* e com uso de realidade mista (*MR*), pode apoiar as *UTIs*. A imersão virtual reduziu o número de circulantes de sala, o que evitou a disseminação potencial de qualquer vírus (Shimidt, 2021).

O estudo *Extended Reality for Enhanced Telehealth During and Beyond COVID-19: Viewpoint*, (2021) apontou os avanços e as perspectivas das ferramentas de metaverso *RV*, *RA* e *MXR* no pós-*Covid*. Os resultados mostraram que a hiper-presença em *MXR* pode permitir contextos terapêuticos que os cuidados pessoais e virtuais (*telehealth*) não podem (Shimidt, 2021).

Uma revisão sistemática australiana, *Tele-mentoring using augmented reality technology in healthcare: a systematic review*, avaliou a telermentoria em sessões virtuais. A pesquisa partiu de 25 ensaios clínicos (randomizados e não randomizados), que usaram essa modalidade de suporte incorporado à *RA*. Os resultados mostraram os benefícios tais como redução de erros, melhoria no tempo de conclusão da sessão, assertividade nas tarefas e *feedback* positivo dos usuários, bem como sua sistematização (Shimidt, 2021).

Um outro exemplar é a experiência em Florianópolis (SC), da *Anestech*, com *AI*, por meio da plataforma *AxReg*. O diferencial está na sua aplicabilidade em todo o momento e depois do procedimento cirúrgico, registrando as inúmeras informações essenciais para que o anestesista tenha um apoio imprescindível à tomada de decisões (Portal Hospitais Brasil, 2022).

Empresas de *healthtech* e *gadgets* de saúde também fazem uso da *RM*, para montar ferramentas cirúrgicas e projetar salas de operação. Como exemplares, a *Accuvein* - que utiliza *RA* em um dispositivo manual, que localiza e ilumina as veias periféricas da pele para melhorar a punção venosa; e as tecnologias da *Brainlab* - que lançou um visualizador de Realidade Mista (*Mixed Reality Viewer*), cujo *software* e *hardware* oferecem eficácia e facilidade até em complicados procedimentos, como em neurocirurgia, tornando os procedimentos menos sujeitos a improvisações (Portal AçoLab, 2022).

Na arte do ensino da medicina, algumas universidades internacionais e brasileiras empregam essas variações de realidade, para treinamento de anatomia, fisiologia e patologia. Como exemplar, a *Case Western Reserve University* e a *Cleveland Clinic*, que desenvolveram o *HoloAnatomy*, um aplicativo que permite, ao catedrático e ao discente, ver todos os aspectos do corpo humano, dos músculos às veias, em *3D* e dentro de um modelo holográfico dinâmico (CWRU – *HoloAnatomy*, 2016). Também a *UConn Health*, faz uso do recurso *Oculus Quest*, para treinar residentes de cirurgia ortopédica. Os preceptores utilizam o *PrecisionOS*, para fornecer treinamento em *RV* e módulos de educação para médicos residentes e internos, que podem realizar visualmente várias operações cirúrgicas em *3D*. Com a *RV*, por exemplo, podem inserir em um osso, um pino específico e na posição perfeita (Agencia CasaMais, 2020).

No Brasil, o Hospital Alemão Oswaldo Cruz (*HAOC*) fechou uma parceria com a *startup* paulistana *Medroom*, que desenvolve soluções em *RV* e *RA*, a *Inspirali*, para educação em cursos técnicos e tecnológicos, graduação e pós-graduação da área médica e multiprofissional de saúde (Portal AçoLab, 2022). Também no *HAOC*, desde novembro de 2021, profissionais passaram a utilizar um *software* de tecnologia *hands free*, para unificar o uso das *RA* e *RV*, em planejamentos pré-operatório, intra e pós-operatório, até mesmo com hologramas em *RA* sobrepostos ao ambiente. (Hummel, 2021).

Por sua vez, o Hospital Israelita Albert Einstein (SP) possui um *hub* de inovação, com equipes multidisciplinares que apoiam o desenvolvimento e a validação dessas inovações. Também participa da gestão e da administração de diversas unidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e, desta forma, auxilia na redução da inequidade (Portal Hospitais Brasil 2022); (Portal MedRoom, s/d).

A perspectiva disruptiva é um passo enorme na evolução de ferramentas que já trazem oportunidades nessa e em outras esferas. São cada vez mais essenciais para o ensino e educação em práticas na área da medicina, e abrem espaço para a consolidação de uso de mais inovações, como a robótica. Claro é que todos esses recursos demandam um custo considerável em investimentos específicos, volição e preparo para aprender abordagens novas e um processo contínuo de aperfeiçoamento (Shimidt, 2021).

2. Projeto Treina Dragão

O Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (*HCFMB*) implantou uma ação inovadora de humanização de pequenos pacientes, que utiliza óculos de *RV*: o *Projeto Treina Dragão*, uma animação em *3D* e em *360°*, desenvolvida para tranquilizar esse público especial, que necessita de atendimento em salas de exames específicos ou em um centro cirúrgico (Portal Hospitais Brasil, 2022).



Fig. 1 A - A aventura se inicia em 1, 2, 3. Fig. 1 B - O Dragão amigo se apresenta.

Assim que são estabelecidos os procedimentos necessários, o petiz recebe o 1º acessório, os óculos de *RV headset*, que encanta e incentiva para a imersão na animação (Fig. 1 A). A seguir, um profissional de sala de cirurgia segura para a criança um *I-pad*, estimulando-a a adentrar no mundo simulado e a interagir com a personagem principal (Abílio, 2021). A Fig. 1 B mostra um dragão que surge à direita da tela, com corpo anelado em vermelho na parte central (que atrai o olhar e tonifica o coração), “pele” e asas de coloração azul *royal* (que retarda o movimento cardíaco) e de vermelho (vida pulsante) - cores que trazem consigo significações com o já experienciado (Kandinski, 1996).

Posicionado e figurativizado para ser visto, sua aparência remete à vestimenta de capa usada pelos super-heróis que atuam nas *HQs* (histórias em quadrinhos) ou em séries com esse tipo de caracterização. Pela imersão na animação, a criança estabelece conexões (gramática de reconhecimento) e atribui significados para o que lhe é apresentado no ecrã (Lemos, 2017).

O fundo da tela da Fig. 1 B é um *degradé* em *candy colors* – em tons de azul, verde e rosa *chiclete* - que também remetem aos pequenos confeitos que as crianças costumam se deliciar, instaurando um processo de identificação do já provado. (Lemos, 2017). À esquerda do ecrã, a manifestação textual nomina, em forma de arco e com tipografia sem serifa, identifica a ambiência e marca o amigo especial, em laranja (cor quente, que irradia e expande e representa saúde e força) (Kandinski, 1996). O uso da *RV* tem como ícones as entidades parceiras: *HCFMB*, *SICOOB* e *FINA FILÓ* (loja de roupas), vozes sociais das empresas produtoras envolvidas na construção temática e na caracterização estética e ética da personagem (HCFMB - Vídeo, 2021). Promovem, assim, um encontro da petizada, dos pais e da sociedade, com as representações imagéticas advindas desta.



Fig. 2 A - Início da animação.



Fig. 2 B - Ganho de *badges*.

Na sequência, um dragão alado e falante surge e convida para seguirem, juntos, na história, que envolve desafios em todos o percurso de um determinado procedimento médico (Ravanini, 2022). Na tela da Fig. 2 A, ele se mostra comunicativo - bate as asas e aciona o querer da criança para participar da animação. A ambiência simula um espaço, em que sujeitos outros (figuras de expressão) compõem a cena: pedras espalhadas em um solo claro, aparentemente árido; construções de cores terrosas, que adquirem significado de uma plataforma sólida e segura. Pequenas folhagens verde oliva, à esquerda e à direita da tela, quebram a unidade, imitam a natureza, provocam um ponto de equilíbrio e reforçam, no virtual, uma identidade com o real (Kandinski, 1996). Em uma aproximação semiótica, as formas e cores, sob um céu azul celeste, são posicionadas como em uma tela de um desenho infantil, com figuras geométricas regulares de quadrados e retângulos, que dinamizam a quadratura do ecrã (Oliveira, 2004).

No aspecto compositivo, a eficácia visual emotiva e sonora das cores é fator de produção de efeitos de sentido e estímulo para participar da animação e dos enfrentamentos, junto com o novo amigo, dragão (apoio lúdico) (Ravanini, 2022). A imersão intensifica o interesse de enfrentamento das situações, que vão promover e fazer uma mudança no estado de falta de saúde, para uma reconquista.

Em destaque e no centro, o dragão da Fig. 2 B agita mais ainda as asas, à medida em que conversa com a criança e explica como obter *badges* (conquistas). Claro é, que o fazer informativo inclui, também, o fazer persuasivo da personagem, o fazer

interpretativo e a confiança da criança no apoio lúdico. De acordo com a equipe que desenvolveu a animação, cada “conquista” é um paralelo com um procedimento a ser realizado. O dragão é um aliado, um amigo, que fala na mesma linguagem - se há um “enfrentamento”, a criança e ele o fazem juntos (Ravanini, 2022).

Para a competência interpretativa desses enfrentamentos, a personagem simula uma conversa acolhedora com a criança: “*Primeiro, vamos colocar em você os medalhões da coragem, que farão você perder qualquer medo que tiver.*” (HCFMB, -Vídeo, 2021) (Fig. 2 B). As possibilidades não são para qualquer um, são para um você, em especial (que se constitui um sujeito da ação) - são recursos de empoderamento, de confiança (como em um contrato implícito) e de vínculo com a personagem. E como o recurso da RV é em 3D, a criança sente de perto a presença do apoio lúdico e colabora com as etapas, fazendo com que diminua todo o estresse que possa vir a sentir (Ravanini, 2022).

Cada *badge* de coragem (TVTEM, 2021) oferece a condição de vencer os enfrentamentos, em princípio intransponíveis para a criança. Se fazem trajetórias para a criança poder saber e reconhecer o sentido *sentido* (sensível) e experimentado na produção da significação (Lemos, 2017). A manifestação discursiva proferida se insere em um programa narrativo principal, elaborado pela equipe de criação para um dever-fazer (Ravanini, 2022). A estrutura actancial coloca em presença três sujeitos: a equipe desenvolvedora, a personagem e a criança, situados sobre uma dimensão cognitiva e humanizadora da saúde. A estrutura discursiva sólida, o *design* da personagem e de toda a composição figurativa fazem com que os petizes simpatizem com as missões (enfrentamentos) que a animação direciona (procedimento e/ou ato médico cirúrgico), e atuam como um modo de processamento de sentido.



Fig. 3 A - Uma quase reverência.



Fig. 3 B - “Dedal” de energia.

Na Fig. 3 A, a personagem se inclina sobre a plataforma de pedra em uma atitude de aproximação do horizonte da criança: “*Agora é preciso que você me dê a mão, pra colocarmos o dedal da energia – ele aperta bem pouquinho, lembra aqueles prendedores de roupa, você vai ver...*” (TVTEM, 2021). Com uma luva de cor de couro amarronzado e grafite (força e proteção) (Kandinski, 1996), de uso semelhante à dos heróis medievais, a personagem da Fig. 3 B mostra o cuidado e a leveza do anel - que simula um oxímetro de indicador, que pode ser sentido sensivelmente pelo petiz, no mundo real da sala de procedimentos ou do centro cirúrgico.

Óculos de RV e *I-pads*, utilizados, cada vez mais, nas práticas cotidianas, consolidam-se também como mediadores das atividades cognitivas nas práticas de vida. Até mesmo, em suas formas de lidar com as dificuldades inerentes do viver e da recuperação de saúde. Pode-se dizer que o *Projeto Treina Dragão*, ao seu modo, cumpre

o seu papel cognitivo, de confiança, de empoderamento, de diminuição de um possível estresse, ao auxiliar na busca de soluções humanizadoras na recuperação de saúde de um público tão especial (HCFMB - Vídeo, 2021).

3. Metaverso e Saúde – o que se pode esperar

Para a plataforma *Hospitalar Hub*, a chegada da *internet 5G*, no país, deve impulsionar a aplicação do metaverso, de maneira especial no ensino da medicina e saúde. E a telemedicina, deve ampliar a *internet* das coisas (*IoT*). Pode disseminar o uso de sensores inteligentes nessa esfera, inclusive na coleta de sinais vitais enviados ao médico via *internet*, bem como estimular a atenção dos usuários para o cuidado de sua própria saúde (Hospitalar Hub, 2021).

3.1 Realidade Médica Expandida (MXR): expectativas

O laboratório Hermes Pardini lançou mão da *RV* para quebrar um paradigma antigo: melhorar a experiência das crianças ao tomar vacinas. Com ajuda da *Ogilvy* Brasil, a rede de medicina diagnóstica criou um jogo em formato *RPG*, em que a criança fica imersa durante a aplicação da vacina. No momento exato em que a agulha é introduzida, a criança, personagem ativa no jogo, recebe um *patch* por ter ajudado a combater o inimigo (Sacchitiello, 2017).

Na especialidade de ortopedia, há um futuro promissor com essa nova era. Se o uso de óculos de *RA* permite a transmissão da cirurgia ao vivo, o esquema de preceptoria remota deve ser ampliado. Ao se pensar nesses modelos, em vez de telas de plataformas de vídeo chamada, pode existir um ambiente imersivo dos participantes, com a possibilidade de um cirurgião menos experiente poder contar com um instrutor, presente de maneira virtual (Arinelli, s/d).

O metaverso *Learning Metasystem*, da *Simango* (uma *start-up* que cria módulos de treinamento em saúde imersiva), equipado com *headset* de *RV*, deve se constituir em um hospital virtual ampliado, desenvolvido para o treinamento de equipes de enfermagem e medicina em mais de 240 instituições. Chamado, de maneira recente, *MetaSimango*, o lançamento da empresa francesa já disponibiliza vinte e cinco cenários (Fortuna, 2022).

A possibilidade de *gameficação*, em todo o processo de atendimento na esfera da saúde, aumenta o protagonismo do paciente no acompanhamento do cuidado de estar saudável e facilita a prevenção de agravos. Claro é que se faz necessário a integração entre profissionais e pacientes e o envolvimento e interação destes, de acordo com suas necessidades de uso.

4. Ônus – nem tudo pode ser glorioso

Ainda que seja uma evolução científica e tecnológica relevantemente positiva, não deixa de ser acompanhada de riscos, e que requer certas reflexões sobre as formas de responsabilização e princípios éticos e legais aplicáveis.

Uma pesquisa da Universidade de *Stanford* levantou uma interessante questão: “Qual efeito a escolha de avatares virtuais *online* teria no comportamento de uma pessoa?” A *Mit Technology Review* também questiona se a imersão ao metaverso pode ser saudável a longo prazo, considerando o impacto que as redes sociais já causam na saúde mental de seus usuários, muitas vezes pelo uso excessivo e exposição nessas ambiências (Blog do Cpmh, s/d). O diretor sênior de produtos, jogos *mobile* e mercados emergentes do popular serviço de *streaming*, *Twitch*, também estabeleceu uma definição provocadora e

bastante interessante. Para ele, o metaverso é um tempo, não um lugar - é quando a vida digital é mais importante do que a vida física (Ravache, 2021).

Para especialistas da área, líderes de tecnologia precisam avaliar o crescimento e trajetória das tecnologias e tendências que devem possibilitar as experiências no metaverso, em cada fase 1) *Emergente* - até 2024, as oportunidades diretas serão limitadas. O mercado está começando a explorar e a experimentar as aplicações e tipos de uso; 2) *Avançada* - de 2024-2027, mais oportunidades diretas surgirão e a maioria estará focada no conteúdo em camadas, em dados, informação e fundação do metaverso; 3) *Amadurecimento* - De 2028 em diante, a visão e potencial do metaverso serão muito mais claros e fáceis de gerenciar, tanto para empresas quanto para usuários (Gabriel, 2022).

Assim exposto, um dos grandes desafios dos próximos anos será a regulamentação dos ambientes “metaversianos”, não só com marcos legais e éticos, mas com elementos ontológicos que definam seus espaços e as suas diferentes aplicações, diante de sua evolução (Portal AçoLab, 2022). Se está apenas no começo, na “nascença” do conceito, na “maternidade tecnológica” do que há de vir.

5. Referências

- Abílio, V. (2021). “Projeto Treina Dragão leva realidade virtual ao Centro Cirúrgico do HCFMB”, In: *Jornal do HCFMB*. Em: <https://jornal.hcfmb.unesp.br/index.php/2021/06/21>. Acesso: 20 abr. 2022.
- Arinelli, R. “Ortopedia deixa a era do gesso e chega ao metaverso”. Em: <https://mittechreview.com.br/ortopedia-deixa-a-era-do-gesso-e-chega-ao-metaverso>. Acesso: 18 abr. 2022.
- Case Western Reserve University - “HoloAnatomy App Helps Medical Students Learn Anatomy” (2016.) (Vídeo). Em: <https://case.edu/holoanatomy/about/videos>. Acesso: 18 abr. 2022.
- “Cirurgias em VR, treinando situações futuras em tempos difíceis” (2020). Em: <https://agenciacasamais.com.br/2020/09/09>. Acesso: 18 abr. 2022.
- Ferreira, M. (2020). “O que esperar na Internet das coisas” (vídeo do Youtube). Em: <https://www.youtube.com/watch?v=X9n9roEOeHA>. Acesso: 11 mai. 2022.
- Fortuna, J. D. “Hospital metaverso: a formação em ambiente virtual na área da saúde na França”. Em: <https://academiamedica.com.br/blog/hospital-metaverso>. Acesso: 18 abr. 2022.
- Gabriel, M. (2022) “Espectro de evolução do metaverso”, In: *Futuro dos Negócios*. Em: <https://futurodosnegocios.com.br/blog/espectro-de-evolucao-do-metaverso>. Acesso: 12 mai. 2022.
- Greimas, A. J. e Courtés, J. (2011). *Dicionário de Semiótica*. SP: Contexto.
- HCFMB- Hospital das Clínicas da Faculdade Medicina Botucatu. “Projeto Treina Dragão” (vídeo do Youtube, 2021). Em: <https://www.youtube.com/watch?v=4Wr4DAzNp58>. Acesso: 20 abr. 2022.

- Hummel, G. (2021).“Pra não dizer que não falamos de ‘metaverso’ na saúde: a incrível jornada da medicina-estendida”, In: Portal Saúde Business. Em: <https://www.saudebusiness.com/colunas>. Acesso: 18 abr. 2022.
- Kandinski, W. (1996). Do espiritual na arte - e na pintura em particular. SP: Martins Fontes.
- Lemos, L. (2017). *Games na promoção e educação em Saúde: Práticas de Significação*. Livrus.
- Martini, V. (2021).“Metaverso: quais são os 7 mundos virtuais mais populares no momento”. Em: www.moneytimes.com.br. Acesso: mai. 2022.
- Metaverso: a experiência digital que pode alterar as possibilidades no centro cirúrgico” (2022). Em: <https://portalhospitaisbrasil.com.br/metaverso-a-experiencia-digital-que-pode-alterar-as-possibilidades-no-centro-cirurgico>. Acesso: 19 abr. 2022.
- Metaverso e saúde: o que se pode esperar”, In: Blog do Cpmh. Em: <https://www.cpmhdigital.com.br/metaverso-e-saude-o-que-se-pode-esperar>. Acesso: 20 abr. 2022.
- Oliveira, A. C. de “A leitura do jornal como experiência sensível”, In: XVIII Encontro da Compós, 2004.
- Paiva, F. (2019). “Realizada a 1ª cirurgia do mundo com telementoria via 5G”. Em: www.mobiletime.com. Acesso: 18 abr. 2022.
- Plataforma Hospitalar Hub. Em: <https://www.hospitalar.com/pt/hospitalar-hub.html>. Acesso: 18 abr. 2022.
- Portal AçoLab - Soluções inovadoras (2022). “7 camadas do Metaverso: o que são e qual é a importância!”. Em: <https://www.acolabam.com.br/blog/7-camadas-do-metaverso>. Acesso: 02 mai. 2022.
- Portal MedRoom. Em: <https://www.medroom.com.br>. Acesso: 18 abr. 2022.
- “Projeto Treina Dragão” (2021) - Matéria produzida pela TV TEM. Disponível: <https://globoplay.globo.com/v/9589305>. Acesso: 24 abr. 2022.
- Ravache, G. (2021). “E se o metaverso não for um lugar?”. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/e-se-o-metaverso-nao-for-um-lugar>. Acesso: 10 mai. 2022.
- Ravanini, E. para Lemos, L. “Projeto Treina Dragão” (mensagem pessoal). Mensagem recebida de eravanini@folia.com.br. Em: 25 abr. 2022.
- Sacchitiello, B. (2017). “Ogilvy repete fórmula de vacina em campanha - Um ano depois do premiado case ‘Vacina Antirival’”. Em: <https://www.meioemensagem.com.br/home/comunicacao/2017/05/04>.
- Shimidt, L. (2021).“Entenda o que é o metaverso e por que as grandes empresas estão investindo nele”. Em:<https://mundoconectado.com.br/artigos/v/21400>. Acesso: 18 abr. 2022.